

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Der Übergang von der Hauptterrassenfolge zur Mittelterrassenfolge am
Niederrhein - mit 12 Abbildungen im Text

Schütgen, Achim

1975

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-188127](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-188127)

Der Übergang von der Hauptterrassenfolge zur Mittelterrassenfolge am Niederrhein

Achim Schnütgen, Wolfgang Boenigk, Margrit Brunnacker,
Alois Koči und Karl Brunnacker

Mit 12 Abbildungen im Text

(Eingegangen am 18. 2. 1974)

Kurzfassung

Die Bildung der weitflächigen Hauptterrassenfolge in der Niederrheinischen Bucht klang mit der Verlagerung des Rhein-Laufes über die heutige Ville hinweg nach Osten aus. Anschließend wurde die Oberfläche der Hauptterrassenfolge nur noch durch an die weiterlebende tektonische Formung angelehnte allochthone Zuflüsse aus der Eifel und durch autochthone Entwässerungssysteme überprägt.

Die Verlegung des Rheins nach Osten deutet sich bereits in der Verbreitung der Hauptterrasse (HT) 3 an. In der nachfolgenden Warmzeit wurde auf der Hauptterrassenfläche ein mächtiger Boden, meistens als Auenboden, gebildet. Aus der Eifel stammende Lieferungen feinkörnigen Materials wurden in dieser Zeit bereits in Rinnen auf der Ville abgelagert.

Die HT 4 des Rheins tritt nur noch östlich der Ville auf und leitet damit zu den Mittelterrassen über. Die älteste Mittelterrasse (MT) I führt, wie bekannt, häufiger braune Hornblende, ein Hinweis auf den Vulkanismus am Mittelrhein. Dieser Vulkanismus mit brauner Hornblende setzt in der Warmzeit zwischen HT 4 und MT I oder im Übergang zu dieser Warmzeit ein.

In der HT 3 kommen erstmals Eiskeile gehäuft vor. Generell sind Eiskeile und kalte Faunen ab der MT I erwiesen. In dieser Zeit tritt somit eine deutliche Verschlechterung des Kaltzeitklimas ein, nachdem sich eine solche schon in einer ersten Oszillation — in der HT 3 angekündigt hatte. Auch sind seit der MT I Unterschiede im Übergang von den Warmzeiten zu den nachfolgenden Kaltzeiten zu erkennen. So vollzieht sich der Übergang von der Warmzeit zur nachfolgenden Kaltzeit der HT 4 unter Schwankungen, die, pedogenetisch gesehen, noch der Warmzeit angehören. Ferner ist die Haupt-eintiefung des HT 4-Talbodens jünger als die vorangegangene Warmzeit. Hinzu kommt ab der MT I eine zusätzliche Eintiefungsphase gegen Ausgang der Kaltzeiten. So gehört der Basisschotter der MT II noch in die Eiszeit, in welcher die MT-I-Akkumulation erfolgte.

Zur zeitlichen Einstufung bietet sich ein Vergleich mit dem Profil von Kärlich am Mittelrhein an.

Paläomagnetisch gehört der vom Niederrhein behandelte Terrassenausschnitt im wesentlichen zur normal magnetisierten BRUNNES-Epoche.

1. Einleitung

Es konnte gezeigt werden, daß am linken Niederrhein die Jüngere Hauptterrasse wenigstens gebietsweise nach ihrer Schotterzusammensetzung in mehrere Glieder aufgelöst werden kann (SCHNÜTGEN 1973): Ein durch höhere Quarzzahlen im Schotterbestand gekennzeichnete tieferer und damit älterer Bereich der Hauptterrassenfolge wird als Hauptterrasse (HT) 1 ausgeschieden. Die folgende HT 2 führt geringere Quarzanteile. Entstehungsmäßig eng mit ihr verbunden ist die HT 3, welche ausgesprochen niedrige Quarzzahlen aufweist. In dieser HT 3 treten Pseudomorphosen nach Eiskeilen erstmals gehäuft auf. Auch überschottert die HT 3 im Unterschied zu den älteren HT nur noch relativ schmale Zonen westlich der heutigen Ville, so daß der damalige Hauptabfluß des Rheins weiter östlich gesucht werden muß (Abb. 1).

In die Hauptterrassenfolge wurden östlich der Ville bislang als „Unterstufe der HT“ bezeichnete lokale Vorkommen als HT 4 einbezogen. Ab der HT-4-Zeit fließt der Rhein nur noch östlich der Ville und (weiter im Norden) möglicherweise östlich vom Viersener Höhen-

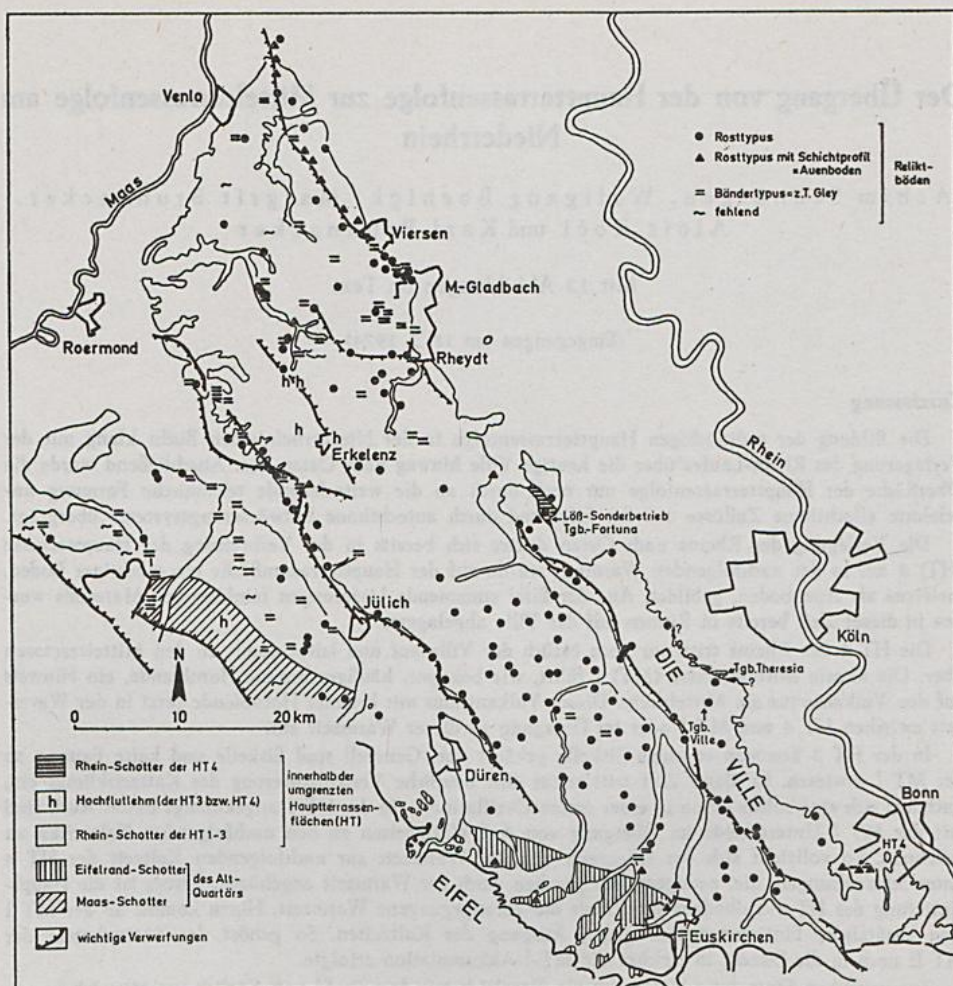


Abbildung 1. Vorkommen von Reliktböden und Hochflutabsätzen auf altquartären Terrassenflächen der Niederrheinischen Bucht.

zug. Nachfolgend wurden in dieser Zone die Mittelterrassen und Niederterrassen des Rheins als treppenartige Fortsetzung der HT 4 abgelagert. Deswegen könnte die HT 4 bereits den Mittelterrassen zugerechnet werden. Es sprechen jedoch einige nachfolgend berührte Punkte dafür, dieser Terrasse eine gewisse Mittlerrolle zuzuweisen.

Mit dem Rückzug des Rheins aus dem weiten Bereich westlich der Ville konnten die aus der Eifel kommenden kleinen Flüsse und Bäche sowie ein autochthones Entwässerungssystem die HT-Fläche überformen. Ohne weiterlebende Tektonik hätten die schwachen Gerinne jedoch kaum das durch den Rhein geschaffene Grundbild wesentlich zu beeinflussen vermocht. Dies zeigt sich in der Überlieferung zahlreicher Reste von Reliktböden und vor allem in der engen Bindung der Talzüge an die tektonische Prägung der Folgezeit (Beilage 3 in SCHNÜTGEN 1973).

Letztlich vollzieht sich damit die Verlagerung des Rheins nach Osten allmählich und gleichsam in Etappen. Hierzu sollen die nachfolgenden Ausführungen Einzelheiten bringen.

Dankenswert hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft die paläomagnetischen Untersuchungen finanziert, ebenso eine morphographische Kartierung der Mittelterrassen (H. MENZEN), die für die Behandlung dieses Themas Anregungen bzw. Hinweise zu geben vermochte. Ferner sind wir dem Landesamt für Forschung, Düsseldorf, zu Dank verbunden, das uns umfassende schotterpetrographische Arbeiten in der Hauptterrassenfolge ermöglichte (A. SCHNÜTGEN). Auch konnten im Zuge dieses Vorhabens die in Abb. 1 eingezeichneten Reliktböden festgestellt werden. Nicht zuletzt danken wir den Herren von der Rheinbraun für die Erlaubnis, geologische Arbeiten in den Tagebauen der Ville durchführen zu können.

2. Hauptterrassen 1 bis 3

Die Verbreitung und Ausbildung der Hauptterrassen (HT) 1 bis 3, soweit sie sich über die Schotterpetrographie klären lassen, wurde für die westliche Niederrheinische Bucht durch SCHNÜTGEN (1973) dargestellt. Für die HT 3 hat MUSA (1973) weiteres Material beigebracht (seine Arbeitsbezeichnung: HTb). Die HT 2 ist am weitesten verbreitet. Die HT 3, die sich genetisch eng an die HT 2 anschließt, ist westlich Bonn als flache Decke mit Abflüssen entlang dem West-Rand der Ville und zum heutigen Rur-Tal vertreten. Ferner kommt die HT 3 bei Erkelenz und Wegberg (nordwestlich hiervon) vor. Paläoklimatisch ist diese HT 3 wegen ihrer Kalkklima-indikatoren (Eiskeile und Kryoturbationen), die hierin erstmals gehäuft vertreten sind, interessant.

Die Schotterpetrographie der genannten HT-Körper ist durch eine undeutliche stufenweise Abnahme der Quarzzahlen gekennzeichnet, wenn die Ville allein betrachtet wird (Abb. 2). Allerdings nimmt darin die HT 3 insofern eine Sonderstellung ein, als deren niedrigste Quarzzahlen ungewöhnlich tief liegen und auch bei einem Vergleich mit den Werten aus jüngeren Terrassen aus dem allgemeinen Trend herausfallen.

Aus methodischen Gründen liegen die in Abb. 2 dargestellten Quarzzahlen etwas tiefer als die bei BURGHARDT & BRUNNACKER (1973) angegebenen Werte. Bei letzteren Untersuchungen innerhalb der Fraktion 2–5 cm ϕ haben die jeweils niedrigsten Quarzzahlen besonders interessiert. Deswegen wurden innerhalb dieser Fraktion die gröberen und damit relativ quarzärmeren Anteile erfaßt, indem die Gerölle aus dem Zentrum eines Schüttungskegels des Siebgutes herausgenommen wurden.

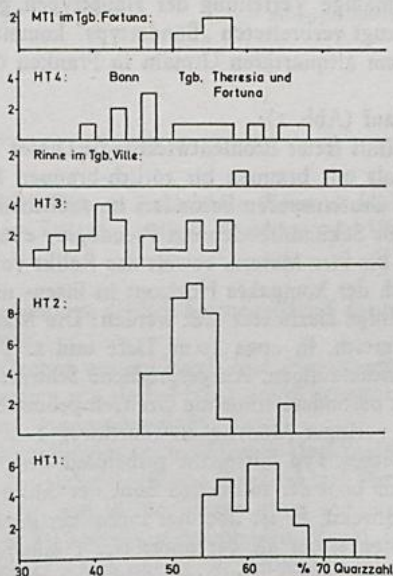


Abbildung 2. Quarzzahlen in Terrassenschottern (Fraktion 2–5 cm ϕ) der Ville; Darstellung der Häufigkeit durch unbenannte Zahlen.

3. Hauptterrassenfläche

Aus der unterschiedlich weiten Verbreitung der HT 2 und 3 ergibt sich, daß die vom Rhein geformte HT-Oberfläche in sich etwas unterschiedlichen Alters sein wird. Hinzu kommt eine Abgrenzung gegen ältestpleistozäne Bildungen am Rand zur Eifel und im Südwesten der Bucht (Abb. 1).

Ältestpleistozän ist die durch lineare Ausräumungen relativ stark zerstörte Fläche der Maas-Schüttung südwestlich der Linie Inden-Siersdorf-Teveren (Rurscholle, SCHNÜTGEN 1973).

Im Tertiär-Quartär-Grenzbereich, besonders wohl im Ältestpleistozän und möglicherweise auch noch in der folgenden Hauptterrassenzeit wurden die „Eifelrand-Schotter“, ähnlich einer Bergflußfläche abgelagert (MUSA 1973). Wegen geringer Schotter- bzw. Schuttmächtigkeit der Decke, wegen leicht ausräumbarem Tertiär-Untergrund und wegen der späteren Einschneidung der Eifel-Flüsse und -Bäche ist auch diese Fläche weitgehend aufgelöst. Reste sind zwischen Euskirchen und Düren erhalten.

Die Umstellung von der Akkumulation des Rheins zur Überformung der HT-Fläche durch ein eigenes Gewässernetz mit Akkumulationen und Erosionen konnte bereichsweise schon in der HT-3-Zeit einsetzen. In der Zeit der HT 4 war sie vollzogen. Während der vorangegangenen Rheinschüttungen wurden tektonisch bedingte Reliefunterschiede immer wieder bzw. laufend weitgehend durch die Flußarbeit ausgeglichen. Hierzu war das nachfolgend entstandene hydrologische System nicht mehr in der Lage.

Im Zusammenhang mit dieser Umstellung, also mit dem Ausklingen der Hauptterrassenzeit, stehen ferner die Reliktböden der HT-Fläche, welche nachfolgend besprochen werden.

3.1. Reliktböden

Die Reliktböden der genannten Terrassenelemente sind mehr oder weniger stark gekappt, jedoch häufiger in einigen Metern Mächtigkeit überliefert. Die Relikte fügen sich in die Gruppe alter Bodenreste ein, die von der Sandsteinkeuper-Fläche Mittelfrankens, wengleich mit anderer, im wesentlichen älterer Zeitstellung, beschrieben wurde (BRUNNACKER 1970, 1973a).

Überdies ist die flächenmäßige Verteilung der Haupttypen grundsätzlich geändert. Anstelle des in Franken bevorzugt verbreiteten „Bändertyps“ kommt im Altquartär am Niederrhein, aber auch entlang dem altquartären Urmain in Franken der „Rosttyp“ als wichtiger Rest vor.

Am Niederrhein treten auf (Abb. 1):

1. Rosttyp aus Schotter (mit freier Profilentwicklung): Dieser Typ ist durch Imprägnation des sandig-kiesigen Materials mit braunen bis rötlich-braunen Eisenverbindungen gekennzeichnet. Dabei wurden die Gesteinsporen besonders im südlichen Teil der Bucht soweit verschlossen, daß sich darauf als Sekundärboden ein Pseudogley einstellte. Die Mächtigkeit der Imprägnation liegt bei drei bis vier Metern, soweit das Relikt vollständiger erhalten zu sein scheint. Nach unten löst sich der kompakte Horizont in Eisen- und Manganbänder auf. Die einzelnen Bänder können einige Dezimeter dick werden: Die Manganausscheidungen häufen sich im höheren Horizontbereich. In etwa 10 m Tiefe und z. T. noch tiefer verlieren sich auch die bandförmigen Ausscheidungen. Ausgesprochene Schwartenbildung von Zentimeter-Dicke ist sehr selten und an besondere stauende Grenzen gebunden.

2. Rosttyp aus Schotter geringer Mächtigkeit (durchweg 1–2 m) über stauendem Untergrund (als Schichtprofil): Dieser Typ entspricht prinzipiell dem obigen. Die Zweischichtigkeit hat jedoch zur Folge, daß über der stauenden Zone der infolge Eisenimprägnation relativ kompakte Horizont direkt ansetzt. Er ist überdies intensiver gefärbt und, wie Analysen andeuten, wenigstens z. T. eisenreicher als der unter Nr. 1 angeführte Normaltyp. Der Stau kann durch tertiären Feinsand, durch Ton oder Schluff bedingt sein. Es genügt oft eine Schmitze von wenigen Metern Erstreckung und Dezimeter Dicke, um solche Zweischichtprofile zu erzeugen. Keilt der Stauer aus, dann können die bei Nr. 1 folgenden Eisenbänder,

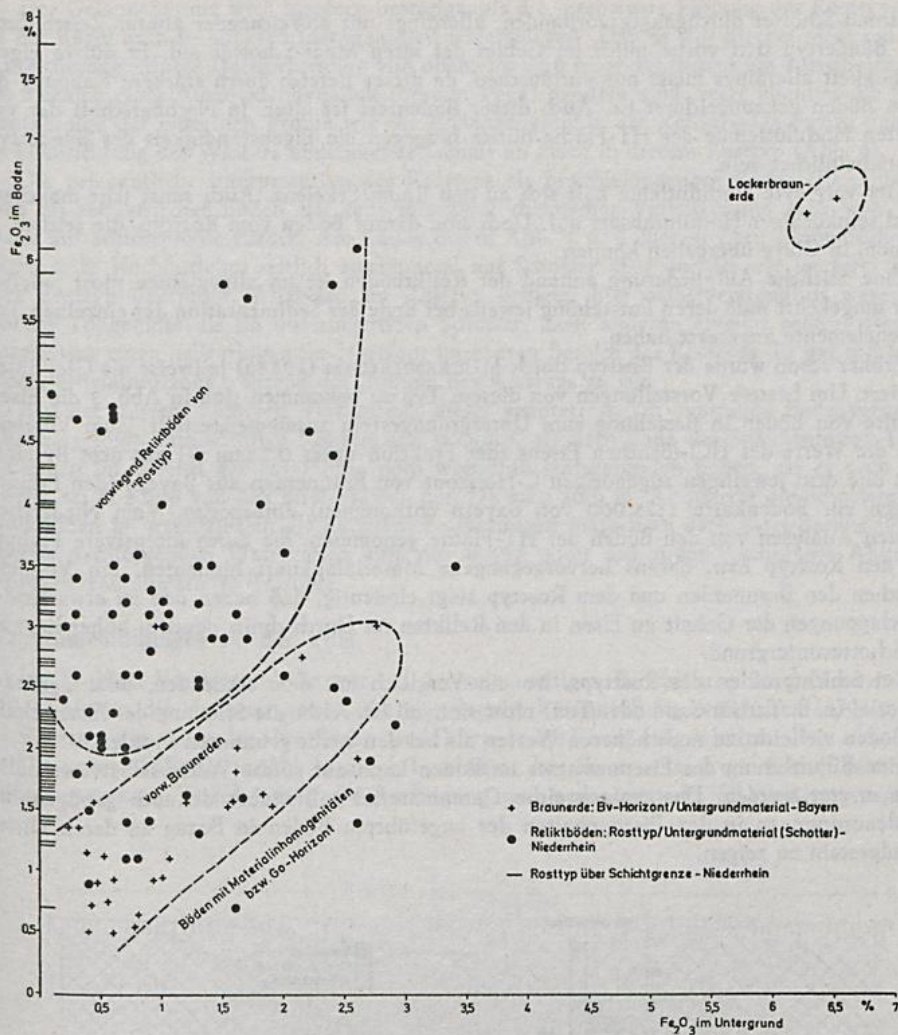


Abbildung 3. Eisengehalte (HCl löslich) in Reliktböden (Rosttyp) der Niederrheinischen Bucht, dazu in Braunerden aus Bayern, jeweils in Beziehung zum Untergrundgestein.

aber auch homogene Imprägnationen seitlich herumgreifend darunter bis in tiefere Schichten hinab zur Ausbildung kommen.

3. Bändertyp: In dieser Gruppe werden band- und schmitzenförmige Ausscheidungen von Eisen- und Manganverbindungen, wie sie bei Nr. 1 schon genannt wurden, viele Meter hinab in die Schotterkörper reichend, zusammengefaßt.

4. Vergleyter Hochflutlehm: Vergleyter, weißgrauer Hochflutlehm mit frostblättrigem Gefüge ist nur lokal vertreten, besonders im Raum Erkelenz und Wegberg.

Die skizzierten Typen lassen sich in die Catena einer semiterrestrischen Bodenvergesellschaftung einfügen. Der Rosttyp vertritt den Auenboden (Vega). Daran schließt sich der Gley mit ausgeprägtem Go-Horizont des Bändertyps an. Schließlich folgt der Naßgley bis Anmoorgley, der durch den vergleyten Hochflutlehm repräsentiert wird.

Am weitesten verbreitet ist in der Niederrheinischen Bucht der Rosttyp mit freier Entwicklung in die Tiefe. Lokal sind Stellen mit Zweischichtprofil auf dem geringmächtigen

Eifelrand-Schotter durchgängig vorhanden, allerdings mit abweichender älterer Zeitstellung. Der Bändertyp tritt vornehmlich im Gebiet der alten Maas-Schotter auf. Er dürfte Eigenständigkeit allerdings meist nur vortäuschen, da dieser Bereich durch stärkere Kappung der alten Böden gekennzeichnet ist. Auch dieser Bodenrest ist älter. In Nachbarschaft der vergleyten Hochflutlehme der HT-Fläche dürfte hingegen die Eigenständigkeit des Bändertyps wahrscheinlicher sein.

Der vergleyte Hochflutlehm hält sich an den Raum Erkelenz. Auch sonst tritt manchmal lokal feinkörniger Hochflutabsatz auf. Doch sind darauf Böden vom Rosttyp, die seitlich, in Rinnen, in Gleye übergehen können.

Eine zeitliche Aufgliederung anhand der Reliktböden ist im allgemeinen nicht möglich. Eher umgekehrt muß deren Entstehung jeweils bei Ende der Sedimentation der einzelnen Terrassenelemente angesetzt haben.

Früher schon wurde der Rosttyp durch MÜCKENHAUSEN (1954a) teilweise als Gley interpretiert. Um bessere Vorstellungen von diesem Typ zu bekommen sind in Abb. 3 die Eisengehalte von Böden in Beziehung zum Untergrundgestein zusammengestellt. Zum Vergleich sind die Werte des HCl-löslichen Eisens (der Fraktion unter 0,2 mm ϕ) aus dem Bv-Horizont und dem jeweiligen zugehörigen C-Horizont von Braunerden aus Bayern (den Erläuterungen zur Bodenkarte 1:25 000 von Bayern entnommen) einbezogen. Vom Niederrhein wurden Analysen von den Böden der HT-Fläche genommen, die durch intensivere Färbung auf den Rosttyp bzw. daraus hervorgegangene Materialabkunft hindeuten. Ein Vergleich zwischen den Braunerden und dem Rosttyp zeigt eindeutig, daß neben den zu erwartenden Überlappungen der Gehalt an Eisen in den Relikten im Durchschnitt deutlich höher liegt als im Schotteruntergrund.

Bei Schichtprofilen des Rosttyps, wo ein Vergleich mit dem stauenden, unterlagernden Material (z. B. Tertiär-Sand oder Ton) nicht sinnvoll ist, reicht die Streuung der Eisengehalte im Boden vielleicht zu noch höheren Werten als bei den zuvor genannten Profilen.

Eine Bilanzierung des Eisenumsatzes im Boden kann auf solche Weise selbstverständlich nicht ersetzt werden. Das umfangreiche Datenmaterial sollte aber dennoch genügen, um Größenordnungen in den Eisengehalten der angeführten Böden in Bezug zu deren Untergrundgestein zu zeigen.

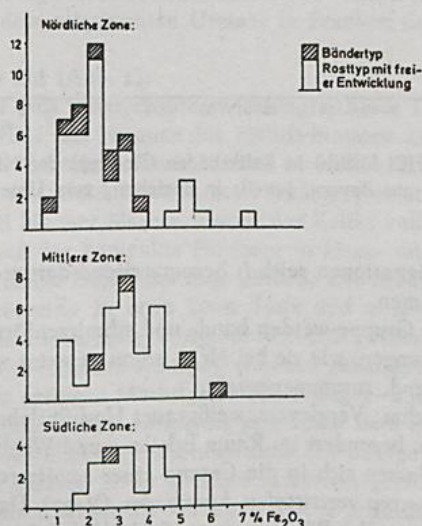


Abbildung 4. Eisengehalte in Reliktböden (HCl löslich) der Hauptterrassen-Fläche am Niederrhein: Südliche Zone: bis auf Höhe von Tagebau Theresia — Mittlere Zone: bis auf Höhe von Jülich, Erkelenz, Rheydt — Nördliche Zone: nördlich davon.

Der Geländebefund wird insofern bestätigt, als die intensivere Färbung des Rosttyps sich in der Regel auch in höheren Eisengehalten widerspiegelt. Daß es sich hierbei nicht um eine Anreicherung infolge Durchwaschung von oben, sondern im wesentlichen um Ausscheidungen im Rahmen einer Auenbodendynamik (braune Vega) handeln muß, zeigt überdies die Horizontabfolge der einzelnen Profile wie die Bodengeographie der Reliktboden-Fazies und der in Fließrichtung des Wassers abnehmende Gehalt an Eisen in diesem Rosttyp (Abb. 4).

Die gelegentliche Interpretation des Rosttyps als braunlehmartiger Boden (PAAS 1961), also als terrestrischer Boden mit sehr intensiver chemischer Verwitterung, geht wohl teilweise auf Schichtprofile zurück. Am Rande der in Abb. 5 u. 6 dargestellten Rinnenfüllungen greift z. B. Hochflutlehm seitlich ausdünnend auf Schotter über und ist wie letzterer durch den Rosttyp überprägt. Analysen im Rosttyp bringen hier selbstverständlich wesentlich höhere Tongehalte als im unterlagernden Schotter. Zum anderen erzeugt spätere Pseudovergleyung einen hellfarbigen Sw-Horizont im oberen Bereich des Rosttyps. Er hat nichts mit einem Eluvialhorizont während der Bildung des Rosttyps zu tun.

Aus der weiten, flächigen Verbreitung dieser semiterrestrisch geprägten Bodenvergesellschaftung folgt eine wichtige Konsequenz insofern, als nach Ende der Sedimentation Überflutungen im Bereich der HT-Fläche noch weiterhin stattgefunden haben, sei es noch vom Rhein, sei es schon von den Eifel-Flüssen her. Da man auch im Altquartär die Schotterakkumulationen im wesentlichen als kaltzeitliche Bildungen betrachten darf, folgt daraus für die jeweils nachfolgenden Warmzeiten eine nur wenig unter das zuvor geschaffene Akkumulationsniveau eingetieft Talsohle.

3.2. Rinnenfüllungen auf der Ville

Im Tagebau Vereinigte Ville war bei der seinerzeitigen Bearbeitung durch KOWALCZYK (1969) eine in die Hauptterrassenfläche eingelagerte Rinnenfüllung erschlossen (Abb. 5):

Bis etwa 5 m unter der Oberfläche der HT wurde die Rinne eingeschnitten.

Die untere Füllung, in Abb. 5 als A bezeichnet, besteht aus Sand und Schluff mit etwas Kies dazwischen. Verfolgt man die Ausbildung und pedogenetische Überprägung von der

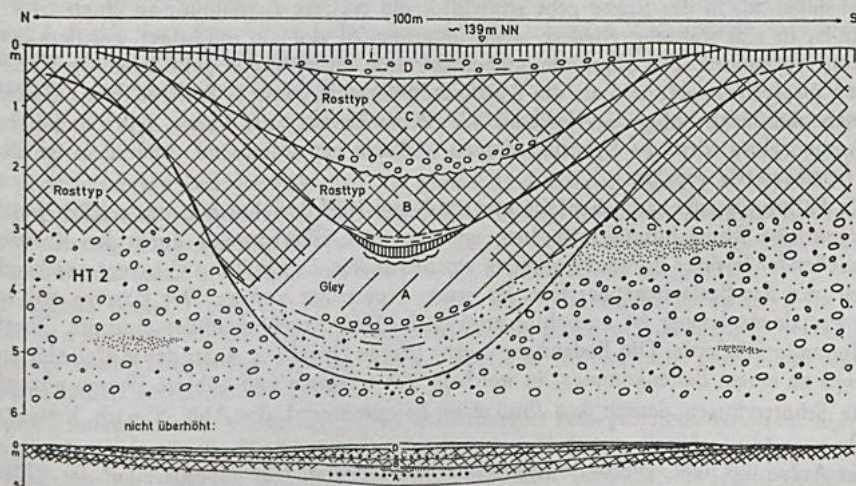


Abbildung 5. Rinnenfüllung im Tagebau Vereinigte Ville (Profil XVIII von G. KOWALCZYK, 1969); 1 km südlich der E-Ecke des Werkes Knapsack, nächst P 139 bei dem von der Römerstraße auf das Grubengelände führenden Weg. Weitere Erläuterungen im Text. Der Aufschlußteil ist inzwischen durch Abbau zerstört. r 2560000, h 5634800 (TK 25 Bl. 5107 Brühl).

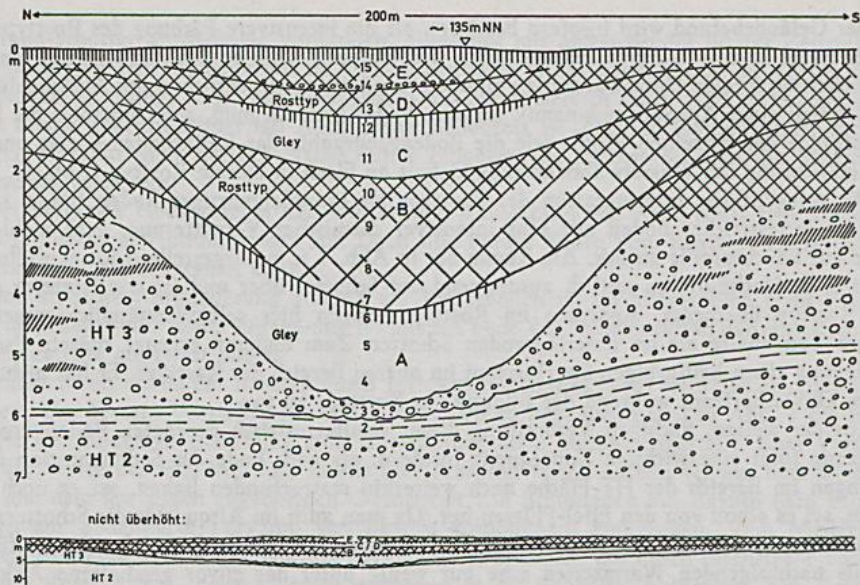


Abbildung 6. Rinnenfüllung im Tagebau Vereinigte Ville; 500 m südöstlich der E-Ecke des Werkes Knapsack, unmittelbar nordwestlich des Weges, der von der Ortschaft Knapsack auf das Grubengelände stößt. Das Profil zeigt den Abbaustand 1972. Weitere Erläuterungen im Text. r 2559550, h 5635250 (TK 25 Bl. 5107 Brühl).

Seite her, so zeigt sich in größerer Entfernung von der Rinne, daß der besprochene Rosttyp Schotter überformt. In Annäherung an die Rinne wird durch den gleichen Typ Hochflutmaterial und darunter lagernder Schotter überprägt. Die Tendenz zur Pseudovergleyung nimmt dabei zu. In der Rinne geht schließlich die typliche Ausbildung in einen Gley über. Dieser ist in sich weiter gegliedert, denn ursprünglich war ein mächtiger, rostfleckiger Go-Horizont vorhanden. Die oberflächennahen Bereiche dieses zuerst gebildeten Go-Horizontes wurden insofern umgeformt, als die Rostflecken zerstört wurden. Es liegt damit Umbildung in einen oberflächennahen Gr-Horizont vor. Bemerkenswert ist ferner, daß vor Entstehung des Anmoorgleys schwache Kryoturbationen wirksam geworden sind. Außerdem ist die Füllung frostblättrig geprägt.

Die Füllung B baut sich ebenfalls aus sandigem Hochflutlehm auf, der seitlich weit über die eigentliche Rinne hinausgreift. Insgesamt hat eine Überformung durch den Rosttyp mit anschließender leichter Pseudovergleyung stattgefunden. Die Füllung C ist entsprechend entwickelt. An der Basis liegender Kies ist etwas kryoturbar gestört. Der Rosttyp mit sekundärer Pseudovergleyung ist auch hier entwickelt. Den Abschluß bildet eine die Oberfläche nivellierende Fließerde. Die Bedeutung dieses Profils besteht u. a. in der Aufgliederung des Rosttyps zu einem Bodenkomplex, in welchem sich wärmere und kühlere Phasen abzeichnen.

Die Schotterlinsen deuten auf fluviatiles Lokalmaterial (in Abb. 2 nach KOWALCZYK 1969).

Der Aufschluß liegt, wie der nachfolgend beschriebene, sehr exponiert auf der Ville und tektonisch bedingt, rd. 45 m über dem heutigen Erft-Tal. Die Abfolge konnte sich jedoch nur in einer Zeit bilden, in der hier Überflutung der Hauptterrassen-Fläche noch möglich war.

Das nächste Profil (aufgenommen am 2. 6. 1972) zeigt dies noch deutlicher (Abb. 6):

Nr.	Mächtigkeit in cm	
15	60	Brauner, stark feinsandiger Lehm, grau marmoriert, Verfahlungen an Schwundrissen
14	bis 10	Kleinkies-Band, seitlich auskeilend
13	40	Dunkelrostbrauner Sand
13	40	Humushaltiger, dunkelgraubrauner, feinsandiger Lehm
11	60	Graugelber, lehmiger Feinsand
10	100	Rostbrauner, lehmiger Sand
9	60	Hellgrau und rostbraun gefleckter und gebänderter Sand
8	80	Rostbrauner, lehmiger Sand, mit cm-dicken gelbgrauen Bändern
7	30	Grauer, lehmiger Sand, mit Rostbändern
6	20	Humushaltiger, dunkelbraungrauer, feinsandiger Lehm, mit Holzkohle-Pigmenten, an der Basis toneisensteinartige, cm-dicke Ausscheidung
5	50	Hellgrauer, stark feinsandiger Lehm, plattig absondernd, unten auf den Absonderungsflächen Eisenausscheidungen
4	80	Grünlichgrauer, feinsandiger Lehm, Kryoturbationen an der Basis
3	15	Mittel- bis Grobkies, seitlich bis 3 m mächtig, von Eisen-Mangan-Bändern durchsetzt (dm-dick), oben mit Geröllkonzentrat
2	60	Grünlichgrauer, stark feinsandiger Lehm
1	über 200	Mittel- bis Grobkies, stark rostgebändert (dm-dick)

An der Basis des Profils befindet sich die HT 2 (Nr. 1) im Sinne von BURGHARDT & BRUNNACKER (1973) und SCHNÜTGEN (1973). Darüber liegt etwas Schluff, der stellenweise kryoturbar gestört ist (Nr. 2). In der auflagernden HT 3 (Nr. 3) treten gerade in diesem Aufschluß erstmals am Niederrhein syngenetische Eiskeile zumindest gehäuft auf. Seitlich keilt die HT 3 aus, indem sie sich an die ansteigende Oberfläche der HT 2 anlehnt.

Nächst der Untergrenze der in die HT 3 eingeschnittenen Rinne (Geröllkonzentrat) liegt im Paket A vergleyter feinsandiger Lehm, der mit dem liegenden Kies schwach verwürgt ist. Seitlich geht der Gley in den Rosttyp der HT-Fläche über.

Im Paket B ist der Rosttyp durchgängig vorhanden.

Im Paket C folgt, weitgehend auf die Rinne beschränkt, sandig-lehmiges Material mit einem Gley.

Der geringmächtige Rest des Paketes D ist wiederum durch den Rosttyp überformt.

Paket E zeigt eine entsprechende bodentypliche Prägung, mit etwas stärkerer sekundärer Pseudovergleyung. Doch scheint dieses Material im wesentlichen aus verlagertem Lößlehm abzustammen und somit nicht mehr zur eigentlichen Rinnenfüllung zu gehören.

Der Aufbau beider Profile ist damit fast ident, was nicht weiter verwundert, da beide Rinnen schon aufgrund der räumlichen Nachbarschaft dem gleichen System zugehören sollten. Die analoge Ausbildung deutet aber an, daß der spezielle Aufbau nicht ganz allein als örtliche Besonderheit betrachtet werden darf:

In den Rinnen ist eine Wechselfolge von feinkörnigen Ablagerungen erhalten, die teils vergleyt, teils in der Form des Rosttyps entwickelt ist. In jedem Fall kann aber ein seitlicher Übergang zum ungliederten Rosttyp der HT-Fläche beobachtet werden. In der Zeit dieser Bodenbildung war also eine gewisse Labilität insofern vorhanden, als normalerweise der Rosttyp entstanden ist, in besonderen Geländepositionen kam jedoch ein Alternieren mit zwischenzeitlichen Sedimentablagerungen zustande. Diese zwischenzeitlichen Absätze bringen über Frostblättrigkeit und schwache Kryoturbationen zudem Hinweise auf kühleres Klima. Sicher ist damit nicht gesagt, daß der Rosttyp als Gegenstück dazu jeweils ausge-

sprochen vollinterglaziale Bedingungen anzeigen muß. Aber ein gewisses Oszillieren der klimatischen Bedingungen, etwa in einem langgezogenen Zeitbereich des Überganges von einer Warmzeit zu einer Kaltzeit kann durchaus unterstellt werden. Insgesamt muß diese Abfolge aber noch in die Warmzeit eingeordnet werden.

Um der Frage der Herkunft nachzugehen, wurde der höhere Teil der Hauptterrasse und die in den Schotter eingetiefte, mit Sand und Schluff gefüllte Rinne schwermineralanalytisch untersucht. Die ineinander geschachtelten Sedimente (vgl. Abb. 6) sind in der Profilsäule übereinander dargestellt (Abb. 7). Der Schotter der Hauptterrasse zeigt mit vorwiegend Epidot, Alterit und grüner Hornblende die typische Zusammensetzung der „Jüngeren Hauptterrasse“ in der Niederrheinischen Bucht (vgl. VINKEN 1959). Die Rinnefüllung verfügt dagegen über ein stark abweichendes Schwermineralspektrum, in welchem bei weitem Zirkon vorherrscht. Diese Zusammensetzung ist nicht auf Körnungsunterschiede zurückzuführen und auch nicht das Produkt von Verwitterung, wie das Auftreten des instabilen Augit im höchsten Abschnitt zeigt.

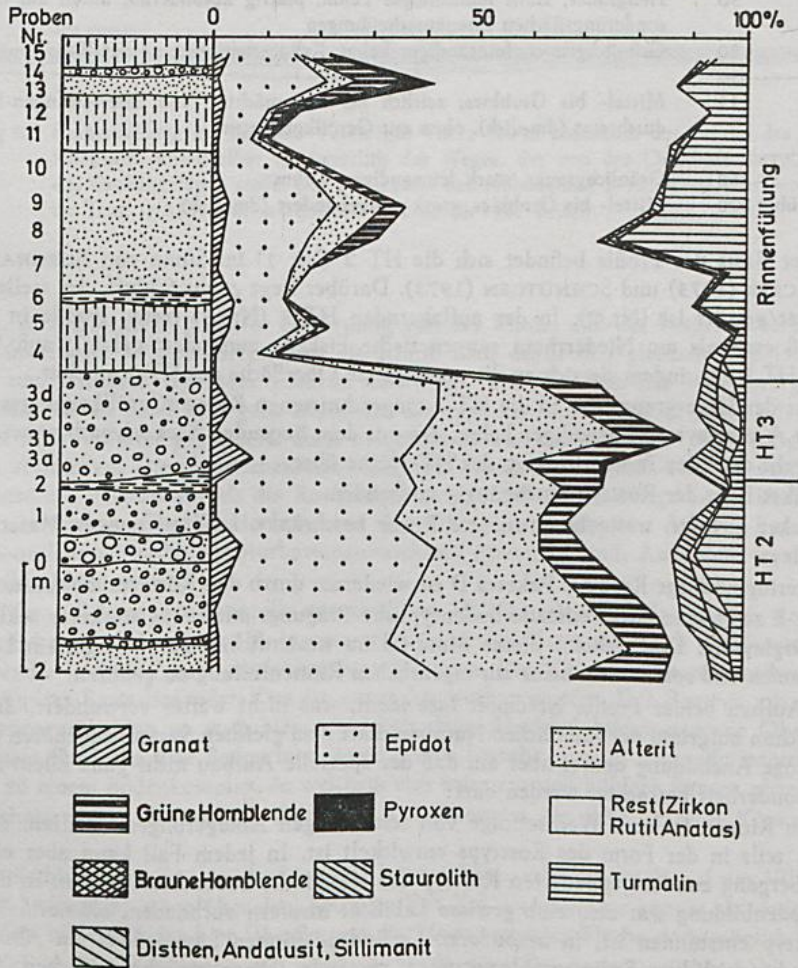


Abbildung 7. Schwermineralabfolge der in Abb. 6 dargestellten Rinnefüllung auf der Ville samt unterlagernder HT 2 und 3.

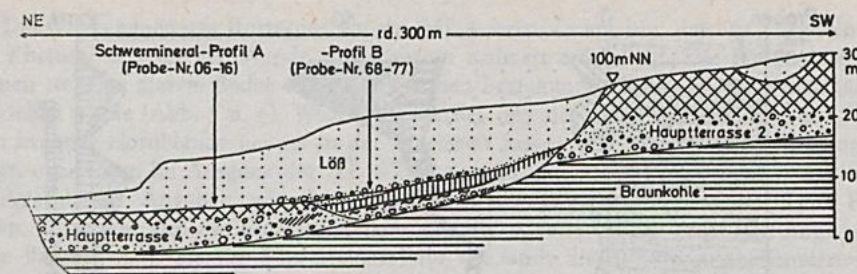


Abbildung 8. Hauptterrasse 4 im Tagebau Theresia bei Altstädten (umgezeichnet nach KOWALCZYK, 1969). r 2560850, h 5638500 (TK 25 Bl. 5107 Brühl).

Schwermineralspektren aus vorwiegend stabilen Mineralen, wobei der Zirkon auch in grobkörnigen Sedimenten vorherrscht, sind in der Niederrheinischen Bucht typisch für die Sedimente der Erft. Der Gehalt an Rhein-Mineralen, Epidot, Alterit, grüne Hornblende, Granat, ist als Zufuhr aus aufgearbeiteten Hauptterrassen-Schottern zu erklären.

Damit ist erwiesen, daß in der Warmzeit, die der HT 3 nachfolgte, aus der Eifel kommende Flüsse bereits über die Ville hinweg zum Rhein entwässert haben. Die große Bruchzone am Westrand der Ville kann deswegen damals noch nicht wirksam gewesen sein.

4. Hauptterrasse 4

Die HT 4 des Niederrheins, als Unterstufe der Jüngeren Hauptterrasse bekannt (QUITZOW 1956), tritt in lokalen Resten am Ostrand der Ville auf (Abb. 1). Ausgeschieden wurde sie z. B. bei Bonn — Duisdorf (SCHNÜTGEN 1973, Profil Nr. 25 u. 26).

Den Aufbau der HT 4 im Tgb. Theresia hat KOWALCZYK (1969) beschrieben (Profil XV u. XVI). Demnach lagert sich die HT 4 mit rd. 20 m tieferer Basis an die HT 2 an (Abb. 8). Als Boden kommt der Rosttyp, auf der HT 4 stärker gekappt vor. Eine kleine Nahrinne am Rande der HT 4 ist mit vergleytem Lehm gefüllt:

Löß (Hangendes)

30 cm Lehm, humushaltig, unten sandig

90 cm Lehm, besonders oben rostfleckig und humushaltig (Gley)

270 cm Lehm, oben rostfleckig (Gley)

----- Erosionsdiskordanz mit Geröllschnur

Die Aufteilung der Rinnenfüllung deutet einen analogen komplexen Ablauf für die der HT 4 nachfolgenden Warmzeit an, wie er an die HT 3 anschließend aus den Rinnen auf der Ville beschrieben wurde. Trotz räumlicher Nähe — und u. a. deswegen — muß es sich um zwei völlig verschiedene Systeme sowohl genetisch wie altersmäßig handeln. Dieses zeigen auch die Schwermineralassoziationen.

Aus den Schottern der HT 4 und aus der Nahrinne wurde je ein Teilprofil schwermineralanalytisch untersucht und in einem Säulenprofil kombiniert übereinander dargestellt (Abb. 9).

Das Schwermineralspektrum des HT-4-Schotters zeigt noch große Ähnlichkeit mit dem der Hauptterrassenfolge. Es herrscht Epidot vor, gefolgt von Alterit, Granat und grüner Hornblende. Auffällig ist ein gleichmäßiger geringer Gehalt an Augit im mittleren Teil und der relativ niedrige Prozentsatz an Alterit, der als Zeichen stärkerer Aufarbeitung des Schottermaterials gewertet werden kann, wenn man berücksichtigt, daß die Alterite Mineralaggregate sind, die bei stärkerer mechanischer Beanspruchung leichter zerfallen als einzelne Minerale.

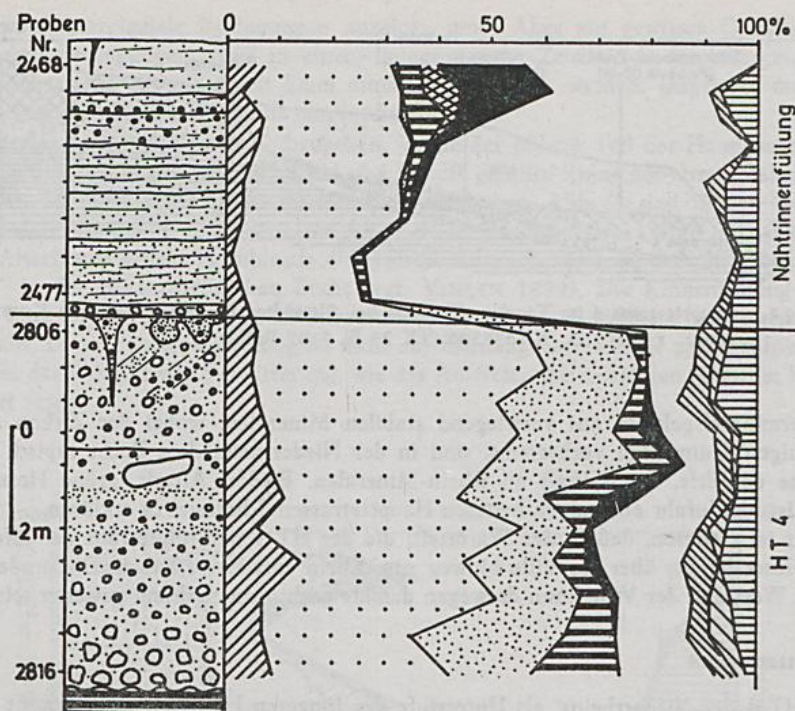


Abbildung 9. Schwermineralabfolge des in Abb. 8 dargestellten Profils von Tagebau Theresia (Legende in Abb. 7).

Eine stark abweichende Zusammensetzung in der Schwermineral-Vergesellschaftung zeigt die Rinnenfüllung. Hier dominiert der Zirkon, der zusammen mit dem ebenfalls stabilen Rutil und Anatas über 50 % der durchsichtigen Körner ausmacht. Die Rheinkomponente mit Epidot, Granat und grüner Hornblende ist dagegen nur mit ca. 30 % vertreten. Daß es sich bei dieser Schwermineralverteilung nicht, oder jedenfalls nicht nur, um einen Korngrößeneffekt handelt, zeigen die recht hohen Gehalte an grobkörnigem Augit vor allem im höheren Abschnitt. Die Pyroxene und besonders das Vorkommen von brauner Hornblende sprechen dafür, daß diese Sedimente zur Oberen Mittelterrasse (Mittelterrasse I unserer Bezeichnungsweise) überleiten (vgl. VINKEN 1959). Der hohe Gehalt an stabilen Mineralen muß als Zufuhr von Lokalmaterial gedeutet werden. Eine sehr ähnliche Schwermineralführung wie die HT 4 im Tgb. Theresia zeigt die HT 4 im Tgb. Fortuna (Abb. 10 u. 11). Der Alterit ist dort noch weniger vertreten, was gut mit dem Aufarbeitungscharakter des Schotter übereinstimmt. Aus einem benachbarten Bereich hat VINKEN (1959) ein ähnliches Schwermineralspektrum in einem Bohrprofil in der Unterstufe der Jüngeren Hauptterrasse (= HT 4) nachgewiesen.

Die wenigen HT-4-Reste zeigen bei vollständigerer Erhaltung Schottermächtigkeiten von 10 bis 15 m, so auch in der Rinnenfüllung nach NW am Rand des Tgb. Fortuna (vgl. Abb. 1). Die Basis dieser Schotter liegt in der Regel im Raum Köln rd. 20 m unter dem Niveau der angrenzenden HT-Fläche (vgl. Abb. 8). Selbstverständlich gilt dies nur für tektonisch nicht oder nur wenig gestörte Bereiche. So liegen in dem in Abb. 10 dargestellten Aufschlußabschnitt abweichende Lagebeziehungen vor.

Hinsichtlich der Quarzzahlen in den Schottern der HT 4 wird auf Abb. 2 verwiesen. Die Rundung dieser Quarzgerölle hält sich an die aus den sonstigen Hauptterrassen bekannte Verteilung (BURGHARDT & BRUNNACKER 1973).

Das Vorkommen des Rosttypus auf der HT 4 weist darauf hin, daß die Haupteintiefung im Rheintal erst an der Wende zur nächsten Kaltzeit erfolgt ist. Die Füllung der Naht-rinnen steht zu diesem Boden in einer ähnlichen Beziehung wie sie von der Ville-Fläche be-schrieben wurde (Abb. 5 u. 6). Wichtig ist hierbei, daß sich damit das Einsetzen der Führung von brauner Hornblende bereits in der Warmzeit fassen läßt, die der HT-4-Bildung nach-folgt, oder schon im Ausgang der HT-4-Zeit einsetzt.

Aus diesen Angaben wie der Darstellung der Lagerverhältnisse im Tgb. Fortuna (Abb. 10) ergibt sich die Eigenständigkeit der HT 4-Terrasse. Sie zeigt allerdings insofern eine Besonderheit, als ihr Schwermineralbild wie auch die Schotterzusammensetzung An-deutungen auf höhere Gehalte an Restmaterial aufweisen. Doch muß hierbei einschränkend berücksichtigt werden, daß die behandelten Aufschlüsse jeweils in Nähe älterer Terrassen-körper liegen und deswegen eine Art Randfazies erfaßt sein kann.

5. Mittelterrasse I

Die Mittelterrassen (MT) lassen sich nach dem derzeitigen Kenntnisstand in vier Stufen aufgliedern. Davon wird hier die älteste als MT I (bisher als Obere Mittelterrasse bzw. OMT₁ bezeichnet) behandelt, soweit sie im Lößsonderbetrieb des Tgb. Fortuna erschlossen war. Diese MT I ist anhand der Schwermineralassoziaton relativ gut zu identifizieren, da sie erstmals braune Hornblende gehäufte führt, was auf die Vulkantätigkeit am Mittel-rhein (VINKEN 1959) zurückgeht. Im Bogen von Niederaußem, also im Lößsonderbetrieb, war es hingegen bei den Untersuchungen von KOWALCZYK (1969) schwierig, allein über den Geländebefund eine Trennung von der HT 4 vorzunehmen, weil beide Körper etwa niveaugleich liegen. Eine neue, 1971 dort angetroffene Aufschlußsituation ist in Abb. 10 dar-gestellt.

Nach Abb. 1 zweigt in diesem Bereich die genannte HT 4-Rinne ab. Daran grenzt teil-weise die MT I und mit deutlich tieferer Basis die den Bogen von Niederaußem füllende MT II. In deren nordwestlicher Randzone kann lokal auch die MT I erhalten sein (Abb. 10): Im Süden kommt die HT 2, tektonisch etwas abgesenkt, vor. Im Norden ist der Rest der HT 4 vertreten, welche kurz nördlich des Aufschlusses als Rinne abzweigt. Zwischen beiden HT-Körpern ist eine breite Nahtzone vorhanden, die mit Schotter der MT I und darauf mit Hochflutlehm gefüllt ist. Deren Abschluß bildet ein sehr ausgeprägter Pseudogley. Der Rost-tyt ist auf der HT 2 sehr kräftig vorhanden. Die Reste des HT 4- und MT I-Schotters sind entlang einer Kappungsfläche verbraunt. Darüber folgen 3 Lößdeckschichten. Doch han-delt es sich um eine Mindestzahl, da auch schon auf der MT II eine entsprechende Anzahl eigenständiger Deckschichten gefunden wurde (HELLER & BRUNNACKER 1966). Überdies wird durch MÜCKENHAUSEN (1954b) aus diesem Bereich von der MT I (oder HT 4?) eine größere Anzahl von Löß-Paläoboden-Deckschichten genannt. Abb. 10 zeigt weiter, daß der Vorgang, der zur Rinnenfüllung geführt hat, mit einer erheblichen Aufarbeitung der HT 4 verbunden war. Später hat dann auch noch eine kleine Verwerfung die Füllung der Rinne gestört.

Im Schotter der Rinne wurde 1971 eine größere Frostspalte angetroffen und an der Basis des Hochflutlehms ein diapirartiger Aufbruch festgestellt. Bei einem Besuch einige Jahre vorher wurde im gleichen Schotter ein Eiskeil gefunden und an der Untergrenze des Hoch-flutlehms in einer noch kalkigen Zone eine Molluskenfauna. Zumeist handelt es sich um Gehäusefragmente, die überdies stark korrodiert sind:

Succinea oblonga DRAP., rd. 150 Exemplare

Trichia hispida (L.), rd. 40 Exemplare

Pupilla sp. [soweit bestimmbar *P. muscorum* (L.)], rd. 150 Exemplare.

Diese Fauna ist eindeutig kaltzeitlich, weicht aber von dem hochwürmzeitlichen Typ in-sofern ab, als letzterer praktisch nur *Pupilla muscorum* (L.) in diesem Gebiet führt (z. B. in Brauweiler).

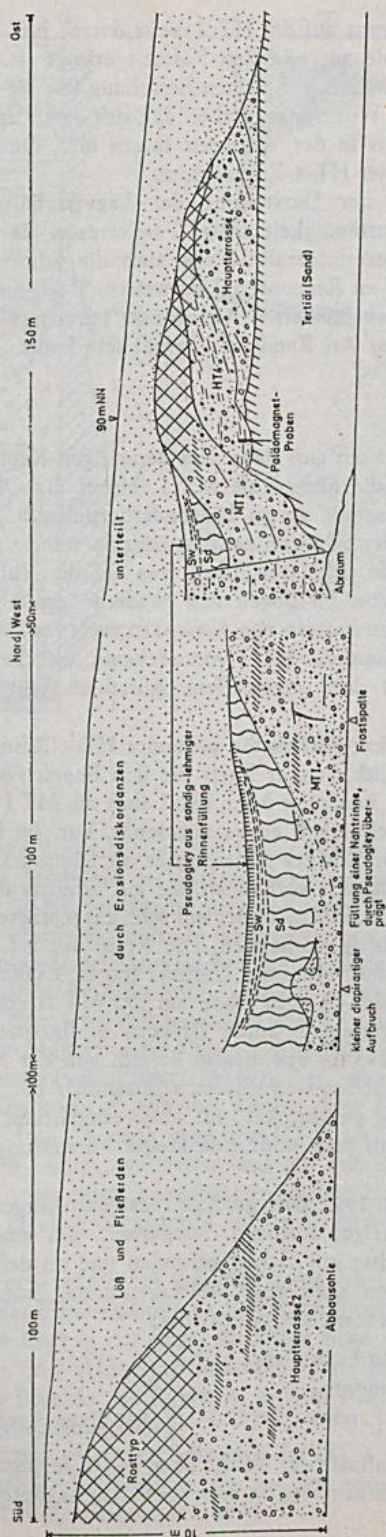


Abbildung 10. Hauptterrasse 2 und 4 sowie Mittelterrasse I im Tagebau Fortuna. r 2544250, h 5651750 (TK 25 Bl. 5005 Bergheim).

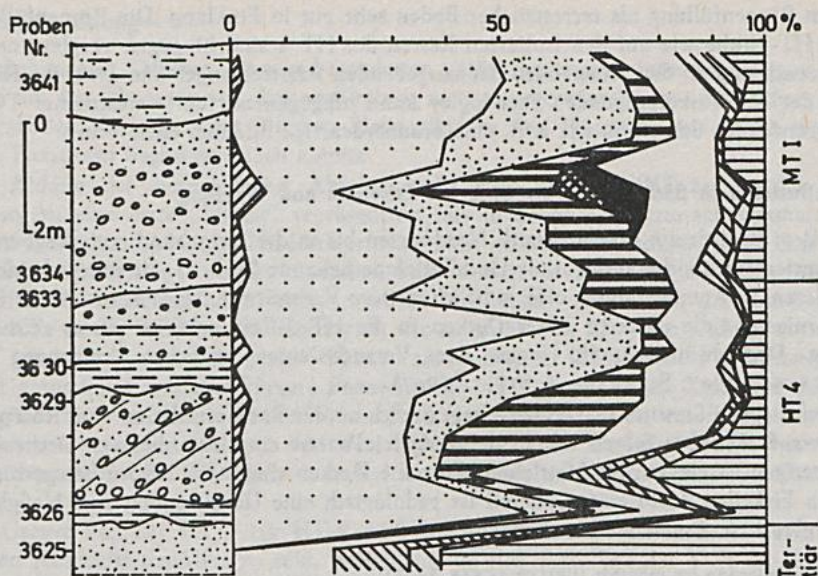


Abbildung 11. Schwermineralabfolge des in Abb. 10 dargestellten Profils vom Tagebau Fortuna (Legende in Abb. 7).

Zur Einstufung der aufgeschlossenen Sedimente hat die Schwermineralanalyse erbracht, daß die Ablagerungen der HT 4 auf einen 2 m mächtigen Schotter-Rest (Abb. 10 u. 11) beschränkt sind, in dem die breite Rinne angelegt ist. Die Rinnenfüllung zeigt ein Schwermineralspektrum, das auf Zulieferung von frischem Material deutet. Im Gegensatz zur HT 4 gewinnt darin der Alterit erneut stark an Bedeutung, und im höheren Teil des Rinnenschotters tritt zusätzlich in deutlicher Anzahl Augit und braune Hornblende auf. Vor allem die braune Hornblende läßt, wie schon bei der schluffigen Füllung der Nahrinne im Tagebau Theresia (Abb. 8 u. 9), darauf schließen, daß diese Sedimente zu den Mittelterrassen überleiten (vgl. VINKEN 1959). Damit kann diese Füllung, bestehend aus Schotter und darüber Schluff, der MT I zugeordnet werden.

Schotterpetrographisch bringt die Rinnenfüllung insofern nicht viel (Abb. 2), da es sich um einen Bereich handelt, der sehr starke Zulieferung von HT-Material erfahren hat. Generell liegen die Quarzzahlen dementsprechend hoch. Unter Einbezug anderer Aufschlüsse entspricht der Rundungsgrad der MT I noch weitgehend dem der Hauptterrassen (BURGHARDT & BRUNNACKER 1973).

Aus dem geschilderten Befund ergibt sich eine klare Kaltklima-Prägung der MT I, die in Unterschied zu den älteren Terrassen steht (die HT 3 bis zu einem gewissen Grad ausgenommen). Darüber hinaus deutet sich noch ein weiterer Befund an:

Am Ende der HT-3-Zeit hat sich der Rhein nur geringfügig eingeschnitten. Dies zeigt die weite Verbreitung des Rosttyp-Auenbodens und die von der Ville beschriebenen Rinnen, welche etwa bis 5 m unter Flur sich einschnitten und gegen Ausgang der Bodenbildungszeit verfüllt wurden. Die Haupteintiefung des Rheins um weitere rd. 15 m muß damit etwa am Beginn der HT 4-Zeit erfolgt sein. Im Bereich der oben beschriebenen MT I zeigt sich jedoch eine zweite Erosionsphase an. Die nächstjüngere MT-II-Terrasse wird im gleichen Aufschluß durch einen interglazialen Hochflutlehm unterteilt. Der liegende, kleine Eiskeile führende Schotter (MT Ila) muß damit, wenn er nicht eine eigenständige Kaltzeit vertritt, von der MT I durch eine Erosionsphase getrennt sein, die etwa in den Ausgang der Kaltzeit gehört, in welcher die MT I aufgeschottert wurde. Damit steht in Abb. 10 die Pseudovergleyung der

lehmigen Rinnenfüllung als terrestrischer Boden sehr gut in Einklang. Die Rinnenfüllungen auf der HT-Fläche wie auf den isolierten Resten der HT 4 sind hingegen vergleyt und damit genetisch eng an den Auenboden der umgebenden Schotter angelehnt. Dem die Rinnenfüllung der MT I überprägenden Pseudogley kann hingegen nur ein terrestrischer Typ auf den angrenzenden Schottern, wie z. B. eine braunerdeartige Bildung, entsprechen.

6. Hochflutlehm in flächiger Verbreitung bei Erkelenz und Wegberg

Aus dem Bereich um Erkelenz nach Nordwesten bis in die Umgebung von Wegberg sind der Hauptterrassenfläche auflagernde Hochflutlehme bekannt (Abb. 1). Sie unterscheiden sich von anderen Vorkommen durch offensichtlich weitere Verbreitung. Nach SCHNÜTGEN (1973) kann wenigstens die unterste dieser Decken in die HT 3-Zeit gehören. Etwas reicher gegliederte Deckschichten-Profile legen den Versuch einer zeitlichen Einengung nahe (BRUNNACKER 1967, SCHIRMER & STREIT 1967).

In der Ziegelei SIMONS in Wegberg liegt örtlich an der Basis ein Boden vom Rosttyp aus HT-Material. Darüber folgen wie in der Ziegelei PAUEN eine oder mehrere Decken eines frostblättrigen vergleyten Hochflutlehms. Einzelne Decken sind stark kryoturbat gestört und auch von Eiskeilen durchsetzt. Generell ist pedologisch eine Überformung zum Naßgley bis Anmoorgley bzw. Pseudogley vorhanden.

Folgende Gliederung ist möglich (BRUNNACKER 1967):

- Nr. 5 Pseudogley-Parabraunerde
Lößlehm, Verschwemmungsmaterial
- Nr. 4 Parabraunerde
Lößlehm, Fließerde
- Nr. 3 Pseudogley-Parabraunerde, Pseudogley, Gley
Lößlehm
- Nr. 2 Pseudogley, Naßgley
Lößlehm, Hochflutlehm mit Kryoturbationen
- Nr. 1c Gley
Hochflutlehm
- Nr. 1b Pseudogley, Gley
Hochflutlehm
- Nr. 1a Brauner Auenboden
Hochflutlehm über Kies = HT 2 bis HT 3 des Rheins

Nach den Erörterungen über die Rinnenfüllungen auf der Ville ist es noch schwieriger geworden, aus einer atypischen Sedimentlage mit überprägendem Boden die klimatische Wertigkeit herauszulesen. Demnach ist es bei oben gebrachter Abfolge denkbar, daß der durch sehr kräftige Periglazialerscheinungen gekennzeichnete Hochflutlehm von Nr. 2 unserer MT I entspricht. Der Hochflutlehm von Nr. 1c könnte dann der HT 4 zugeordnet werden. Der Hochflutlehm von Nr. 1b, der wohl dem in der Ziegelei PAUEN erfaßten Lehm mit sehr starken Kryoturbationen entspricht, würde der HT 3 zugehören. Problematisch ist dann allerdings die Stellung des Auenbodenrestes Nr. 1a. Entweder handelt es sich um einen viel älteren Bodenrest oder es liegt eine Sekundärbildung vor, die einen Boden lediglich vortäuscht. Daß es sich um einen Boden auf der HT 2 handelt, ist unsicher; denn es könnte unterstellt werden, daß die HT 3 lediglich den Höhepunkt der Kaltzeit anzeigt, die an sich durch die HT 2 repräsentiert wird. Letztlich aber muß vorerst die klimatische Beziehung zwischen HT 2 und HT 3 offen bleiben.

Wenn diese Interpretation einigermaßen stimmt, dann ist die MT I älter als die drei letzten Kaltzeiten, was aber nur als Mindestalter wegen der Lückenhaftigkeit der Deckschichten-Überlieferung zu werten ist.

7. Klimaentwicklung

Der behandelte Zeitraum ist von besonderem paläoklimatischen Interesse; denn es handelt sich um den Übergang von den noch relativ wenig ausgeprägten, aber doch schon höchst wirkungsvollen Kaltzeiten des ältesten Pleistozäns zu den Eiszeiten, mit denen man das mittlere Pleistozän beginnen lassen könnte.

Am Anfang der besprochenen Abfolge steht eine Kaltzeit (HT 2). In der HT 3 wird insofern eine erste „Eiszeit“ repräsentiert, als in deren Ablagerungen erstmals Hinweise auf Dauerfrostboden am Niederrhein zumindest gehäuft auftauchen. Ferner sind darin Kryoturbationen vorhanden und viel frisches Schottermaterial zeigt, daß der BÜDELSche Eisrindeneffekt im Schiefergebirge wirksam wurde. Hingegen verhält sich die Rundung der Quarzgerölle in der HT 3 in der Bandbreite, wie sie in älteren Schottern und bis einschließlich MT I (oder II?) auch in jüngeren Schottern anzutreffen ist (BURGHARDT & BRUNNACKER 1973). Daraus leitet sich eine kürzere Phase für die HT 3 ab; denn die Zeitdauer der Umlagerung hat für eine entscheidende Überformung der Quarze, die im wesentlichen aus aufgearbeiteten älteren Schotterlagen stammen, nicht ausgereicht. Ähnliches müßte dann allerdings auch noch für die MT I gelten, in welcher ebenfalls noch relativ gute Geröllrundung vorliegt.

Die Grenze von der HT 2 zur HT 3 muß bei solcher Interpretation nicht durch einen wärmeren Abschnitt markiert zu sein, wengleich im südlichen Teil der Ville das Liegende der HT 3 stärker aufgearbeitet ist. Stellenweise liegt an dieser Grenze ein geringmächtiger Hochflutlehm (Basisschichten der HT b bei MUSA 1973). Doch lassen sich solche Befunde unschwer mit dem Einsetzen besonderer fluviatiler Mechanismen erklären, etwa im Sinne einer der neuen Schüttung vorauslaufenden Erosion (BRUNNACKER 1965). Es ist deswegen vorerst auch nicht nötig, die tektonischen Vorgänge am West-Rand der Ville, die nachfolgend im Hinblick auf Zeitvorstellungen diskutiert werden, in den Fragenkreis der Beziehungen zwischen HT 2 und HT 3 hereinzunehmen.

Auf die HT 3 folgt eine Warmzeit. Sie wird durch sehr ausgeprägte Reliktböden mit Eisenimprägnationen (Rosttyp), insbesondere aus sandigen Schottern hervorgegangen, angezeigt. Es handelt sich um einen Auenboden und bei Hochflutlehm teilweise um Gley. Solcher Gley aus flächigen Hochflutabsätzen ist in einem Bereich der Niederrheinischen Bucht möglich, in welchem der Grundwasserspiegel sich zunehmend der damaligen Landoberfläche genähert hat. Insgesamt zeigt sich aber durch solche Vergesellschaftung an, daß eine eingreifendere Erosion an der Wende zu dieser Warmzeit nicht wirksam war.

Der Reliktboden der HT 3 splittert sich auf der Ville in Rinnenfüllungen auf. Die hier den Böden zwischengeschalteten Sedimentlagen deuten durch kleine Kryoturbationen und Frostblättrigkeit auf kühlere Bedingungen und damit auf den Übergang zur nächsten Kaltzeit, der unter Schwankungen abgelaufen ist. Aus pedogenetischer Sicht wird man jedoch einen solchen Übergang noch in die Warmzeit stellen müssen. Damit ist zugleich eine Verbindung zu den früher von Regensburg beschriebenen „Riesenböden“ hergestellt (BRUNNACKER 1964). Auch dort wurde gefolgert, daß weniger eine besonders lange und ausgeprägte Warmzeit als vielmehr eine langgezogene Übergangszeit für die extreme Prägung dieser Böden verantwortlich ist. Ferner besteht hinsichtlich der zeitlichen Stellung solcher sehr stark ausgeprägter Böden insofern ein gewisser Zusammenhang, als in Regensburg das Mindestalter durch vier oder fünf Deckschichten angegeben ist.

Nach Tieferlegung des Talbodens an der Wende zur nächsten Kaltzeit folgt die Aufschotterung der HT 4. Aus dieser Terrasse und zeitgleichen Löß-Deckschichten sind nur Frostspalten bekannt. Ferner ist der Schwermineral- und Geröllbestand dieser Terrasse durch relativ wenig frisches Material gekennzeichnet. Zudem bildet den Abschluß der Terrasse ein Boden vom Rosttyp. Die HT 4 fügt sich damit in das Bild der vorangegangenen Abfolge ein, und die HT 3 erweist sich lediglich als ein Vorbote der späteren Entwicklung.

Diese spätere Entwicklung beginnt mit der MT I. Kaltklimaindikatoren sind ab dieser Terrasse durchgängig vertreten. Vor allem aber schiebt sich an der Wende zur jeweils nach-

folgenden Warmzeit oder auch schon in der ausgehenden Eiszeit eine weitere Erosionsphase ein. Diese Modifikation könnte im Zusammenhang mit der Auflösung des Dauerfrostbodens stehen. Doch spielt hierbei sicherlich eine Reihe von Faktoren ineinander (BRUNNACKER 1973b und c).

8. Zeitliche Einordnung

Zur stratigraphischen Stellung der behandelten Teilfolge bieten sich über die Schwerminerale und über die Paläomagnetik Vergleiche mit dem Profil von Kärlich an. Die beschriebenen Hauptterrassen und deren Böden sind älter als die durch vulkanogene Schwerminerale gekennzeichneten Mittelterrassen. Bisher sind vier eigenständige Eiszeiten über die Mittelterrassen und eine über die Niederterrassen einigermaßen gesichert.

Beim Profil von Kärlich (BRUNNACKER 1971) sind Verwandtschaften erkennbar, zumal neuerdings im Abschnitt B eine Aufteilung vorgenommen werden konnte (BOENIGK et al. 1974):

- MT I = ? = Abschnitt F (Löß)
 HT 4 = ? = Abschnitt D-E (Löß)
 HT 2-3 = ? = Abschnitt B (Schotter u. Hochflutlehm).

Das durch seine pedologische Prägung markante Interglazial zwischen HT 3 und HT 4 würde damit in Kärlich in dem Bodenkomplex zu suchen sein, der Abschnitt B beschließt und Abschnitt C miteinbezieht. Dieser wiederum wird (zumindest vorerst) der Warmzeit II des Cromerium-Komplexes der niederländischen Gliederung gleichgesetzt.

Die in Abb. 12 dargestellten paläomagnetischen Daten (zur Methodik vgl. Koči in BOENIGK et al. 1972) deuten trotz gewisser Schwankungen in der Deklination auf normale Magnetisierung. Im Untersuchungsgebiet am Niederrhein tritt überdies eindeutig normale Magnetisierung im Interglazial innerhalb der MT II auf. Andernorts, so im Interglazial von Marktheidenfeld und Mauer bei Heidelberg, ist ebenfalls normale Magnetisierung erwiesen (Koči et al. 1973). Die in Abb. 12 gebrachten Ausschnitte stehen zeitlich dazwischen.

Paläomagnetische Feldmessungen in dem in Abb. 6 dargestellten Profil durch D. HEYE, Hannover, haben in der Rinnenfüllung normale Magnetisierung ergeben. Der Schluff zwischen HT 2 und HT 3 brachte keine Daten, was neben anderen Möglichkeiten ein Hinweis auf Annäherung an eine Ummagnetisierung sein kann.

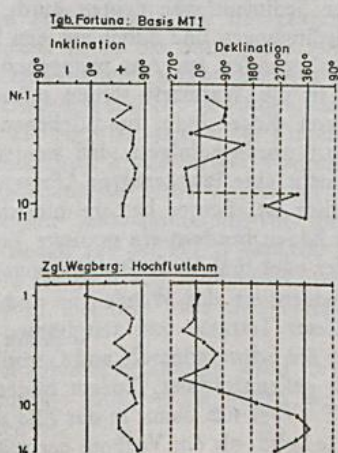


Abbildung 12. Paläomagnetische Daten (A. Koči); für Tagebau Fortuna, vgl. Abb. 10.

Auch dieser paläomagnetische Befund fügt sich mit dem, was über Kärlich bekannt ist; denn dort ist der Boden auf Abschn. B. und dessen Hangendes normal magnetisiert, und der neugefundene Boden aus Hochflutlehm innerhalb von Abschn. B ist revers magnetisiert, ebenso wie dort der Hochflutlehm des Abschn. A:

MT IIa

interglazialer Altwasserabsatz . . . normal (KOČI)

MT I

Boden . . . normal (KOČI) BRUNHES

HT 4 . . . normal (KOČI)

Boden . . . normal (HEYE)

HT 3

Umpolung ?

HT 2

Boden u. Hochflutlehm im tieferen Teil

des Abschn. B von Kärlich . . . revers (HEYE) MATUYAMA

Damit liegt die in der niederrheinischen Bucht behandelte Folge insofern in einem kritischen Zeitbereich, als in die BRUNHES-Epoche mit einer Dauer von rd. 700 000 Jahren sieben (oder acht?) Kalt-Warmzeit-Zyklen eingeordnet werden müssen (BOENIGK et al. 1974). In deren Frühzeit gehören die besprochenen Bildungen, wenn unterstellt wird, daß sich etwa in der HT 2 bis 3 die Umpolung von der MATUYAMA- zur BRUNHES-Epoche vollzogen hat.

In unserem Fall kommt es jedoch nicht nur darauf an, eine gewisse Vorstellung von der Stratigraphie zu entwickeln, sondern auch darüber hinaus Möglichkeiten zu finden, die ungefähr absolute wie relative Zeitdauer der einzelnen Entwicklungsphasen aus dem Untersuchungsobjekt herauszulesen.

Wesentlich ist dabei die Frage nach der Dauer des Interglazials, das der HT 3 folgt; denn es könnte wegen des sehr ausgeprägten Reliktbodens auch auf dieser Terrasse an eine Besonderheit, etwa im Unterschied zu jüngeren Interglazialen, gedacht werden. Dem ist über die beschriebenen Rinnen auf der Ville näher zu kommen (Abb. 5 u. 6):

Die Rinnen liegen rd. 45 m über dem Talboden der Erft, wo ebenfalls der Rosttyp auf Rhein-Schotter (HT 3) vertreten ist. Die Differenz ist Ergebnis von Vertikalbewegungen an Störungszonen, welche die Ville von der Erft-Scholle absetzen. Wird der Beginn der BRUNHES-Epoche etwa in die HT 3 oder etwas davor gestellt, dann wurde ein Versatz um 45 m in etwas weniger als rd. 700 000 Jahren erzeugt. Weiter ist zu bedenken, daß der Rhein sich bei Ausgang der HT-3-Zeit leicht eingetieft hat, so daß nur noch Überflutungen mit Bildung eines Auenbodens (Vega) wirksam werden konnten. Rinnen auf der Ville sind auf diesen Vorfluter eingestellt, der nichts mit der HT 4 im 3 km entfernten Tgb. Theresia zu tun hat. Zudem mag sich ein gewisser Ausgleich tektonischer Bewegungen abzeichnen. Doch kann dieser Gesichtspunkt nur von untergeordneter Bedeutung sein, da anschließend auf der relativ gehobenen Scholle eine Verfüllung der Rinnen stattgefunden hat.

Unter der Voraussetzung, daß die tektonischen Bewegungen einigermaßen kontinuierlich abgelaufen sind, kann rd. 0,65 m Versatz auf 10 000 Jahre aus der genannten Zeit und Höhendifferenz als Anhalt veranschlagt werden. Solcher Wert fügt sich in die Größenordnung, welche AHORNER (1962, Abb. 23) seit Ausbildung der HT-Oberfläche angibt. Wenn eine Einflußnahme der Tektonik auf die fluviatile Entwicklung auf der Ville in diesem der HT 3 folgenden Interglazial damit nicht deutlicher zu erkennen ist, dann kann die Warmzeit in welcher ein Erft-Abfluß über die Ville hinweg zum Rhein gegangen ist, nicht übermäßig lang gedauert haben. Damit bleibt dieses Interglazial noch in Nähe der Größenordnung der jüngeren Warmzeiten, also bei einigen 10 000 Jahren.

Literatur

- AHORNER, L. (1962): Untersuchungen zur quartären Bruchtektonik der Niederrheinischen Bucht. — *Eiszeitalter u. Gegenwart* (Öhringen) **13**, 24—105.
- BOENIGK, W., HEYE, D., SCHIRMER, W. & BRUNNACKER, K. (1974): Paläomagnetische Messungen an vielgliedrigen Quartär-Profilen (Kärlich/Mittelrhein und Bad Soden im Taunus). — *Mainzer Naturw. Archiv* **12**, 159—168.
- BOENIGK, W., KOWALCZYK, G. & BRUNNACKER, K. (1972): Zur Geologie des Ältestpleistozäns der Niederrheinischen Bucht. — *Z. Deutsch. Geol. Ges. (Hannover)* **123**, 119—161.
- BRUNNACKER, K. (1964): Böden des älteren Pleistozäns bei Regensburg. — *Geol. Bavaria (München)* **53**, 148—160.
- (1965): Die Entstehung der Münchener Schotterfläche zwischen München und Moosburg. — *Geol. Bavaria (München)* **55**, 341—359.
- (1967): Grundzüge einer Löß- und Bodenstratigraphie am Niederrhein. — *Eiszeitalter u. Gegenwart* (Öhringen) **18**, 142—151.
- (1970): Reliktböden und Landschaftsgeschichte zwischen Frankenhöhe und Rednitz-Tal. — *Geol. Bl. NO-Bayern (Erlangen)* **20**, 1—17.
- (1971): Beiträge zur Stratigraphie des Quartär-Profiles von Kärlich am Mittelrhein. — *Mainzer Naturw. Archiv* **10**, 77—100.
- (1973a): Gesichtspunkte zur jüngeren Landschaftsgeschichte und zur Flußentwicklung in Franken. — *Z. Geomorph. N. F. Suppl. Bd. 17*: 72—90, 4 Abb., 1 Tab.; Berlin/Stuttgart.
- (1973b): Das mittlere Pleistozän im Einzugsgebiet des Rheins. — *Wenner Gren Found. Anthropol. Research, Symposium Nr. 58* (Manuskript).
- (1973c): Ergebnisse zur Quartär-Stratigraphie am Mittel- und Niederrhein. — (Manuskript).
- BURGHARDT, E. & BRUNNACKER, K. (1973): Quarzzahl und -rundung in Schottern der Niederrheinischen Bucht. — *Decheniana* **126**, 335—352.
- HELLER, Fl. & BRUNNACKER (1966): Halsbandlemmingreste aus einer Oberen Mittelterrasse des Rheins bei Niederaußem. — *Eiszeitalter u. Gegenwart* **17**, 97—112.
- KOČI, A., SCHIRMER, W. & BRUNNACKER, K. (1973): Paläomagnetische Daten aus dem mittleren Pleistozän des Rhein-Main-Raumes. — *N. Jb. Geol. Paläontol. (Stuttgart) Mh* **1973**, 545—554.
- KOWALCZYK, G. (1969): Zur Kenntnis des Altquartärs der Ville (Südliche Niederrheinische Bucht). — *Diss. Univ. Köln*, 147 S.
- MÜCKENHAUSEN, E. (1954a): Fossile Böden im nördlichen Rheinland. — *Z. Pflanzenern., Düngung, Bodenkd.* — **65**, 81—103, 5 Abb., 1 Tab.; Weinheim/Berlin.
- (1954b): Über die Geschichte der Böden. — *Geol. Jb. (Hannover)* **69**, 501—516. 3 Abb.
- MUSA, I. (1973): Rhein- und Eifel-Schüttungen im Süden der Niederrheinischen Bucht. — *Diss. Univ. Köln; Köln*.
- PAAS, W. (1961): Rezente und fossile Böden auf niederrheinischen Terrassen und deren Deckschichten. — *Eiszeitalter u. Gegenwart* (Öhringen) **12**, 165—230.
- QUITZOW, H. W. (1956): Die Terrassengliederung im Niederrheinischen Tieflande. — *Geol. en Mijnb. N. S. (s'Gravenhage)* **18**, 557—573.
- SCHIRMER, W. & STREIT, R. (1967): Die Deckschichten der niederrheinischen Hauptterrasse bei Erkelenz. — *Sonderveröff. Geol. Univ. Köln Nr. 13*, 81—94.
- SCHNÜTGEN, A. (1973): Die Hauptterrassenfolge am linken Niederrhein aufgrund der Schotterpetrographie. *Diss. Univ. Köln; Köln*.
- VINKEN, R. (1959): Sedimentpetrographische Untersuchungen der Rheinterrassen im östlichen Teil der Niederrheinischen Bucht. — *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. (Krefeld)* **4**, 127—170.

Anschriften der Verfasser: Dr. W. Boenigk, Prof. Dr. Brunnacker, Dr. A. Schnütgen, Geolog. Institut der Universität, D-5000-Köln 1, Zülpicher Straße 49;
 Dr. M. Brunnacker, D-5000 Köln 41, Robert-Blum-Straße 11;
 Ing. A. Koči, Geofyzikální ústav ČSAV, Praha, 4-Sporilov, ČSSR.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [128](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Der Übergang von der Hauptterrassenfolge zur Mittelterrassenfolge am Niederrhein 67-86](#)